

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷: H01B 3/30, C09D 179/08	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/54286 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. September 2000 (14.09.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/01720 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. März 2000 (01.03.00) (30) Prioritätsdaten: 199 09 954.5 6. März 1999 (06.03.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY, INC. [US/US]; 1007 Market Street, Wilmington, DE 19898 (US). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BÖHM, Frank-Rainer [DE/DE]; Kleiner Kamp 8, D-51519 Odenthal (DE). KIESSLING, Gerhard [DE/DE]; Sprockhöveler Str. 95, D-45527 Hattingen (DE). OPPERMANN, Manfred [DE/DE]; Starenstr. 177, D-42389 Wuppertal (DE). SCHINDLER, Heinz [DE/DE]; Finkenweg 24, D-40883 Ratingen (DE). (74) Anwalt: GILLE HRABAL STRUCK NEIDLEIN PROP ROOS; Brucknerstr. 20, D-40593 Düsseldorf (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, IN, JP, KR, MX, PL, RO, RU, SG, SI, TR, US, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(54) Title: COATING COMPOSITION FOR METALLIC CONDUCTORS AND COATING METHOD USING SAME (54) Bezeichnung: BESCHICHTUNGSZUSAMMENSETZUNG FÜR METALLISCHE LEITER UND BESCHICHTUNGSVERFAHREN UNTER DEREN VERWENDUNG (57) Abstract <p>The invention relates to a coating composition for electrical conductors. Said composition contains A) 1 to 60 wt. % of one or more reactive nanomers on the basis of an element-oxygen-network with elements from the series of aluminium, tin, boron, germanium, gallium, lead, the transitional metals, the lanthanides and actinides, B) 0 to 90 wt. % of one or more conventional binders and C) 0 to 95 wt. % of one or more conventional additives, solvents, pigments and/or fillers.</p> (57) Zusammenfassung <p>Beschichtungszusammensetzung für elektrische Leiter, enthaltend A) 1 bis 60 Gew.-% eines oder mehrerer reaktiver Nanomerer auf der Basis eines Element-Sauerstoff-Netzwerkes mit Elementen aus der Reihe Aluminium, Zinn, Bor, Germanium, Gallium, Blei, der Übergangsmetalle, der Lanthaniden und Actiniden, B) 0 bis 90 Gew.-% eines oder mehrerer üblicher Bindemittel und C) 0 bis 95 Gew.-% eines oder mehrerer üblicher Additive, Lösemittel, Pigmente und/oder Füllstoffe.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5 Beschichtungszusammensetzung für metallische Leiter und
Beschichtungsverfahren unter deren Verwendung

Die Erfindung betrifft eine Beschichtungszusammensetzung für metallische Leiter, wie beispielsweise Drähte, mit verbesserter Teilentladungsbeständigkeit und guten mechanischen Eigenschaften.

10

Drehstrommotoren, beispielsweise Frequenzumrichter gesteuerte Motoren, bzw. Hochspannungsasynchronmaschinen erfordern die Verwendung von Drahtwicklungen, welche den hohen Anforderungen an die thermische Dauerbeständigkeit sowie die mechanischen Eigenschaften, vor allem an die Biegefestigkeit der Isolierschicht, 15
genügen, um Hochspannungsbelastungen bzw. impulsförmige Spannungsbelastungen unbeschadet überstehen zu können.

Eine weitere Anforderung an Drahtwicklungen elektrischer Betriebsmittel ist die Teilentladungsbeständigkeit der Drahtbeschichtungen. Insbesondere nebeneinander 20
liegende Drahtwicklungen können Hochspannungsbelastungen bzw. impulsförmigen Spannungsbelastungen ausgesetzt sein. Für diese Zwecke müssen die Beschichtungen eine hohe Teilentladungsbeständigkeit aufweisen.

Gemäß WO 96/41 909 wird im Rahmen einer Mehrschichtlackierung für Drähte eine 25
Beschichtungszusammensetzung verwendet, die aus einem Bindemittel und einem teilchenförmigen Material besteht, wobei das teilchenförmige Material in einer Menge von 1 bis 65 Gew.-% in dem Bindemittel vorliegen und Metalloxide, beispielsweise Titandioxid, Zirkoniumoxid, Zinkoxid, Eisenoxid oder Tonerden sein kann. Das teilchenförmige Material besitzt keinerlei chemische Reaktivität. Bei der Herstellung 30
von derartig beschichteten Drähten können Vordehnungen auftreten, die zu einer Zerstörung der Lackschichten und damit zu einer drastischen Abnahme der Teilentladungsbeständigkeit führen.

Ähnliche Zusammensetzungen mit vergleichbaren Eigenschaften werden in der DE-A 198 32 186 beschrieben.

5 Gemäß DE-A 196 50 288 enthält mindestens eine der elektrisch isolierenden Lackschichten ein organisch modifiziertes Kieselsäure(hetero)polykondensat, hergestellt durch hydrolytische Kondensation von Verbindungen des Siliciums und von gegebenenfalls Bor, Aluminium, Phosphor, Zinn, Blei, der Übergangsmetalle, Lanthaniden und Actiniden, wobei die Monomereinheiten im wesentlichen bestehen sowohl aus anorganischen und organischen Komponenten, welche anschließend
10 vernetzt werden. Es resultieren Beschichtungen mit guter Wärmeschockbeständigkeit und Oberflächenqualität. Hohe Flexibilitäten werden nicht erreicht.

In der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung 198 11 333.1 der gleichen Anmelderin wird eine teilentladungsbeständige Beschichtung vorgeschlagen,
15 welche neben Bindemitteln auch element-organische Verbindungen, insbesondere von Silicium, Germanium, Titan und Zirkon enthält. Als organische Reste werden C1- bis C20-Alkylreste oder chelatbildende Reste, Alkylamin-, Alkanolamin-, Acetat-, Citrat, Lactat- und/oder Acetonatreste eingesetzt. Die verwendeten metallorganischen Verbindungen stellen monomere Verbindungen dar.

20 In der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung 198 41 977.5 kommen anorganisch-organische Hybridpolymere zum Einsatz. Der Übergang von monomeren element-organischen Verbindungen zu element-organischen Hybridpolymeren führt zu einer weiteren Verbesserung der Teilentladungsbeständigkeit der jeweiligen
25 Lackschicht.

Für erhöhte Anforderungen, insbesondere für im Dauerbetrieb befindliche Drehstrommotoren und Frequenzumrichter gesteuerte Motoren, ist die erzielte Teilentladungsbeständigkeit noch verbesserungswürdig.

30 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Beschichtungszusammensetzung für metallische Leiter, insbesonder Drähte bereitzustellen, deren

Teilentladungsbeständigkeit gegenüber den Lösungen des Standes der Technik erhöht ist, insbesondere bei Dehnung des beschichteten Drahtes. Darüber hinaus soll die Applizierbarkeit der Beschichtungszusammensetzung als Einschicht-Auftrag oder als Lackschicht in einem Mehrschicht-Auftrag, sowie die Oberflächenqualität und Flexibilität des Überzuges verbessert werden.

Es hat sich gezeigt, daß diese Aufgabe gelöst werden kann durch eine Beschichtungszusammensetzung, welche enthält

- 10 A) 1 bis 60 Gew.-% eines oder mehrerer reaktiver Nanomerer auf der Basis eines Element-Sauerstoff-Netzwerkes mit Elementen aus der Reihe Aluminium, Zinn, Bor, Germanium, Gallium, Blei, der Übergangsmetalle, sowie der Lanthaniden und Actiniden, insbesondere aus der Reihe Silicium, Titan, Zink, Yttrium, Cer, Vanadin, Hafnium, Zirkonium, Nickel und/oder Tantal,
- 15 B) 0 bis 90 Gew.-% eines oder mehrerer üblicher Bindemittel und
- C) 0 bis 95 Gew.-% eines oder mehrere üblicher Additive, Lösemittel, Pigmente und/oder Füllstoffe,

wobei das reaktive Nanomer der Komponente A basiert auf dem Element-Sauerstoff-Netzwerk, auf dessen Oberfläche reaktive Funktionen R_1 und gegebenenfalls nichtreaktive und/oder teilreaktive Funktionen R_2 und R_3 über den Sauerstoff des Netzwerkes gebunden sind,

wobei R_1 bis zu einer Menge von 98 Gew.-%, bevorzugt bis zu 40 Gew.-%, besonders bevorzugt bis zu 30 Gew.-%, R_2 und R_3 in einer Menge von 0 bis 97 Gew.-%, bevorzugt 0 bis 40, besonders bevorzugt 0 bis 10 Gew.-% in dem erfindungsgemäßen Nanomer enthalten sind, in denen

R_1 steht für Reste der Metallsäureester, wie z.B. $OTi(OR_4)_3$, $OZr(OR_4)_3$, $OSi(OR_4)_3$, $OSi(R_4)_3$; $OHf(OR_4)_3$; NCO; Urethan-, Epoxid-, Epoxy, Carbonsäureanhydrid; C=C-Doppelbindungssysteme wie z.B. Methacrylat, Acrylat; OH; über Sauerstoff gebundene Alkohole, z.B. Bis(1-hydroxymethyl-propan)-1- methylolat, 2,2-Bis-

- (hydroxymethyl)-1-propanol-3-propanolat, 2-Hydroxy-propan-1-ol-3-olat, Ester, Ether
z.B. 2-Hydroxyethanolat, C_2H_4OH , Diethylenglykolat, $C_2H_4OC_2H_4OH$,
Triethylenglykolat, $C_2H_4OC_2H_4OC_2H_4OH$; Chelatbildner, z.B. Aminotriethanolat,
Aminodiethanolat, Acetylacetonat, Ethylacetoacetat, Lactat; $COOH$; NH_2 ; NHR_4 ;
5 und/oder Ester, reaktive Harzkomponenten, wie z. B. OH -, SH -, $COOH$ -, NCO -,
verkappte NCO -, NH_2 -, Epoxy-, Carbonsäureanhydrid-, $C=C$ -, Metallsäureester-,
silanhaltige Polyurethane, Polyester, Poly(THEIC)ester, Poly(THEIC)esterimide,
Polyamidimide, Polyamide, Polysiloxane, Polysulfide, Polyvinylformale,
Polymerisate, z. B. Polyacrylate.
- 10 R_2 steht für Reste von Aromaten, z.B. Phenyl, Kresyl, Nonylphenyl, Aliphaten, z.B.
verzweigte, lineare, gesättigte, ungesättigte Alkylreste C1 bis C30,
Fettsäureabkömmlinge; linearen oder verzweigten Estern und/oder Ethern,
- 15 R_3 steht für Harzreste, z.B. Polyurethan-, Polyester-, Polyesterimid-, THEIC-
Polyesterimid-, Poly-titanesterharze und deren Abkömmlinge; Polysiloxanharze mit
organischen Abkömmlingen; Polysulfid-, Polyamid-, Polyamidimid-,
Polyvinylformalharze, und/oder Polymerisate, wie z.B. Polyacrylate, Polyhydantoine,
Polybenzimidazole, und
- 20 R_4 steht für Reste von Acrylat-, Phenol-, Melamin-, Polyurethan-, Polyester-,
Polyesterimid-, Polysulfid-, Epoxid-, Polyamid-, Polyvinylformalharzen; Aromaten,
z.B. Phenyl, Kresyl, Nonylphenyl; Aliphaten, z.B. verzweigte, lineare, gesättigte,
ungesättigte Alkylreste mit C1 bis C30; Estern; Ethern, z.B. Methylglykolat,
25 Methylidiglykolat, Ethylglykolat, Butyldiglykolat, Diethylenglykolat,
Triethylenglykolat; Alkoholaten, z.B. 1-Hydroxymethyl-propan-1,1-dimethylolat, 2,2-
Bis-(hydroxymethyl)-1,3-propandiolat, 2-Hydroxy-propan-1,3-diolat, Ethylenglykolat,
Neopentylglykolat, Hexandiolat, Butandiolat; Fetten, z.B. Rizinusöl und/oder
Chelatbildner, z.B. Aminotriethanolat, Aminodiethanolat, Acetylacetonat,
30 Ethylacetoacetat, Lactat.

Das erfindungsgemäße Nanomer der Komponente A) besteht aus einem Element-Sauerstoff-Netzwerk, an dessen Oberfläche die reaktiven Funktionen R_1 und gegebenenfalls nichtreaktive bzw. teilreaktive Funktionen R_2 und R_3 über den Sauerstoff des Netzwerkes gebunden sind. Die Nanomere mit den beschriebenen Funktionen R_1 bis R_3 sind Partikel, deren durchschnittlicher Radius im Bereich von 1 bis 300 nm liegt, bevorzugt in einem Bereich von 2 bis 80 nm, besonders bevorzugt in einem Bereich von 4 bis 50 nm.

Das erfindungsgemäße Nanomer ist in einer Menge von 1 bis 60 Gew.-%, bevorzugt 5 bis 30 Gew.-%, in der Beschichtungszusammensetzung enthalten.

Das Element-Sauerstoff-Netzwerk des erfindungsgemäßen Nanomers enthält die vorstehend genannten Elemente, welche über den Sauerstoff gebunden sind. Das Netzwerk kann dabei ein oder mehrere, gleiche oder unterschiedliche Elemente in gleichmäßiger und/oder ungleichmäßiger Reihenfolge jeweils am Sauerstoff gebunden enthalten.

Bevorzugt enthält das anorganische Netzwerk die Elemente aus der Reihe Titan, Silicium, Aluminium und/oder Zirkonium.

Beispielsweise können als Komponente A) Verbindungen auf der Basis der Produkte Nyacol DP 5480 der Firma Nyacol Products Inc. zum Einsatz kommen.

In dem Netzwerk des erfindungsgemäßen Nanomers können gegebenenfalls auch organische Einheiten wie z.B. Reste von Aromaten, Aliphaten, Estern, Ethern, Alkoholaten, Fetten und Chelatbildnern, Imide, Amide, Acrylate implementiert sein.

Als Funktion R_1 werden bevorzugt $OTi(OR_4)_3$, $OZr(OR_4)_3$, Acetylacetonat, 2-Hydroxyethanolat, Diethylenglykolat, OH verwendet.

Als Funktion R_3 kommen bevorzugt Reste der Polyesterimiden und/oder THEIC-Polyesterimidharze zum Einsatz.

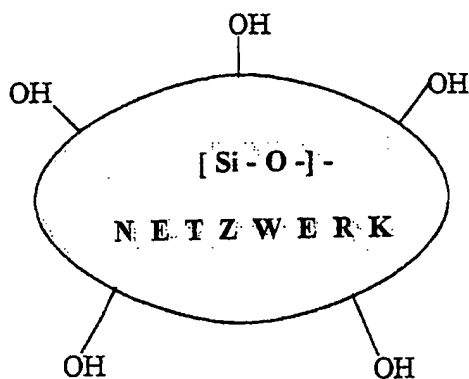
Als Funktion R_1 werden bevorzugt Acrylatharz, Aminotriethanolat, Acetylacetonat, Polyurethanharz und Butyldiglykolat verwendet.

Die jeweiligen Reste R_1 bis R_4 können gleich oder verschieden sein.

5

Beispiele für erfindungsgemäß einsetzbare Nanomere der Komponente A) sind in den Abb. 1 bis 4 dargestellt.

10



15

Abb. 1

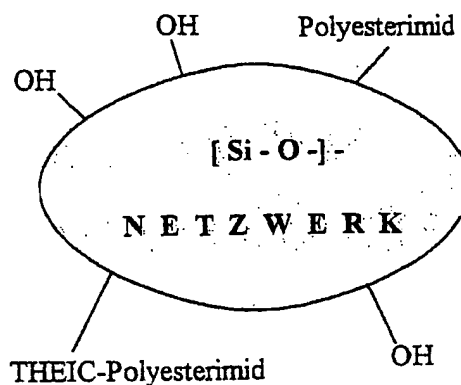
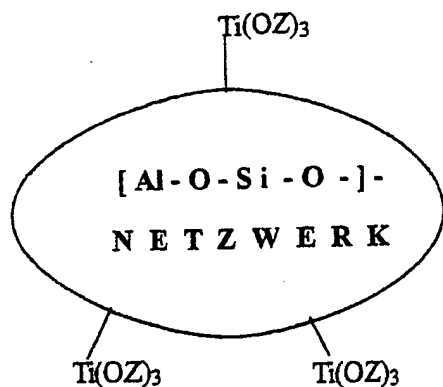


Abb. 2

20



25

30

Abb. 3

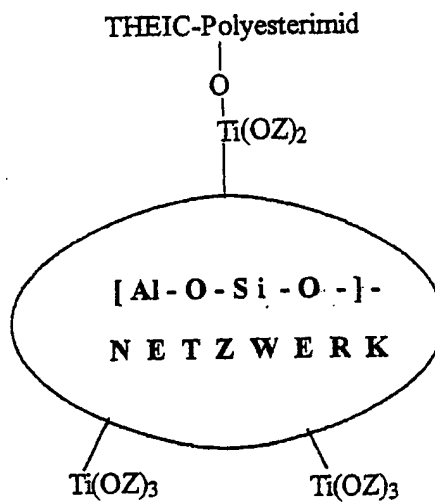


Abb. 4

Abb. 1 zeigt ein Nanomer, welches als reaktive Funktion R_1 OH-Gruppen besitzt. Über diese OH-Funktionen ist es in der Lage, mit den entsprechenden Funktionen von beispielsweise Estern, Carbonsäuren, Isocyanaten, Epoxiden, Anhydriden und dergleichen zu reagieren.

5

Die Reaktivität des Nanomeren gemäß Abb. 2 ist durch die OH-Funktionen als R_1 und die unterschiedlichen Harzsequenzen Polyesterimid und THEIC-Polyesterimid als Beispiele für R_3 bestimmt.

10

Die Nanomere gemäß Abb. 3 und 4 sind mit ortho-Titansäureester-Funktionen als reaktive Komponente R_1 ausgestattet. Das Nanomer nach Abb. 4 besitzt darüber hinaus als Polymerfragment R_3 ein THEIC-Polyesterimid.

15

Die organischen Reste Z stehen für Isopropyl, Butyl, Butyldiglykol-, Triethanolamin-, Acetylaceton, Polyamidimid-, Polyurethan- und Polyesterimidgruppen sowie Aminotriethanolat und Epoxid-Gruppen, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe von R_4 .

20

Zusätzlich zu den erfindungsgemäß eingesetzten Nanomeren der Komponente A) können monomere und/oder polymere element-organische Verbindungen in der Beschichtungszusammensetzung enthalten sein. Beispiele für polymere element-organische Verbindungen sind anorganisch-organische Hybridpolymere, wie beispielsweise in der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung 198 41 977.5 genannt. Beispiele für monomere element-organische Verbindungen sind ortho-

25

Titansäureester und/oder ortho-Zirkonsäureester wie beispielsweise Nonyl-, Cetyl-, Stearyl-, Triethanolamin-, Diethanolamin-, Acetylaceton-, Acetessigester-, Tetraisopropyl-, Kresyl-, Tetrabutytitanat bzw. -zirkonat, sowie Titan-tetralactat, Hafnium- und Silicium-Verbindungen, z.B. Hafniumtetrabutoxid und Tetraethylsilikat, und/oder verschiedene Silikonharze.

30

Derartige zusätzliche polymere und/oder monomere element-organische Verbindungen können beispielsweise mit einem Gehalt 0 bis 70 Gew.-%, in der erfindungsgemäßen

Zusammensetzung enthalten sein.

5 Die Herstellung der Komponente A) kann erfolgen durch übliche Hydrolyse- und Kondensationsreaktionen entsprechender element-organischer bzw. element-halogenischer Verbindungen in Gegenwart organischer Reaktanden entsprechend der Funktionen R_1 bis R_3 .

10 Ebenso können organische Harz und/oder Nanomerkomponenten mit entsprechenden element-oxidischen Verbindungen zu den entsprechenden Nanomeren umgesetzt werden.

Derartige Herstellungsmethoden sind dem Fachmann bekannt, siehe z. B. Ralph K. Iler, John Wiley and Sons, "The Chemistry of Silica", New York, S. 312 ff, 1979.

15 Die erfindungsgemäße Zusammensetzung kann als Komponente B) ein oder mehrere Bindemittel enthalten, wie sie auf dem Sektor der Drahtbeschichtung bekannt und üblich sind. Dies können beispielsweise sein Polyester, Polyesterimide, Polyamide, Polyamidimide, THEIC-Polyesterimide, Polytitansäureester-THEIC-Esterimide, Phenolharze, Melaminharze, Polymethacrylimide, Polyimide, Polybismaleinimide, 20 Polyetherimide, Polybenzoxazindione, Polyhydantoine, Polyvinylformale, Polyvinylacetale und/oder verkappte Isocyanate. Weitere Bindemittel sind z.B. auch Epoxide und Acrylatharze.

25 Vorzugsweise kommen Polyester und/oder Polyesterimide, insbesondere THEIC-Polyesterimide zum Einsatz.

Als Polyester können beispielsweise solche eingesetzt werden, die für die Drahtbeschichtung bekannt sind. Dies können auch Polyester mit heterocyclischen, stickstoffhaltigen Ringen, beispielsweise Polyester mit einkondensierten Imid- sowie 30 Hydantoin- und Benzimidazolstrukturen sein.

Die Polyester sind insbesondere Kondensationsprodukte aus mehrwertigen aliphatischen, aromatischen und/oder cycloaliphatischen Carbonsäuren bzw. deren

Anhydriden, mehrwertigen Alkoholen, im Fall der imidhaltigen polyesteraminogruppenhaltigen Verbindungen gegebenenfalls mit einem Anteil an monofunktionellen Verbindungen, beispielsweise einwertigen Alkoholen.

5 Die gesättigten Polyesterimide basieren vorzugsweise auf Therephthalsäurepolyestern, welche neben Diolen auch Polyole und als zusätzliche Dicarbonsäurekomponente ein Umsetzungsprodukt aus Diaminodiphenylmethan und Trimellithsäureanhydrid enthalten können.

10 Desweiteren sind auch ungesättigte Polyesterharze und/oder Polyesterimide einsetzbar. Bevorzugt eingesetzt werden ungesättigte Polyester und/oder Polyesterimide.

Weiterhin können als Komponente B) verwendet werden Polyamide, beispielsweise thermoplastische Polyamide sowie Polyamidimide, wie sie z.B. hergestellt werden aus
15 Trimellithsäureanhydrid und die Isocyanato-Diphenylmethan. Als Komponente B) verwendbare Phenolharze und/oder Polyvinylformale sind beispielsweise Novolake, erhältlich durch Polykondensation von Phenolen und Aldehyden, bzw. Polyvinylformale, erhältlich aus Polyvinylalkoholen und Aldehyden und/oder Ketonen. Als Komponente B) sind ebenfalls verwendbar verkappte Isocyanate wie
20 z.B. Addukte aus Polyolen, Aminen, CH-aciden Verbindungen (z.B. Acetessigester, Malonester u.a.) und Diisocyanaten, wobei als Verkappungsmittel üblicher Weise Kresole und Phenole eingesetzt werden können.

Als Komponente C) können die Zusammensetzungen, Pigmente und/oder Füllstoffe
25 enthalten, beispielsweise farbgebende anorganische und/oder organische Pigmente, wie Titandioxid oder Ruß, und Effektpigmente, wie Metallschuppenpigmente und/oder Perlglanzpigmente. Als Additive können beispielsweise übliche Lackzusatzstoffe enthalten sein, beispielsweise Streckmittel, plastifizierende Komponenten, Beschleuniger (z.B. Metallsalze, substituierte Amine), Initiatoren (z.B.
30 Photoinitiatoren, Aufwärme ansprechende Initiatoren), Stabilisatoren (z.B. Hydrochinone, Chinone, Alkylphenole, Alkylphenoether), Entschäumer, Verlaufsmittel.

Zur Erhöhung der Löslichkeit können die Zusammensetzungen organische Lösemittel wie beispielsweise aromatische Kohlenwasserstoffe, N-Methylpyrrolidon, Kresole, Phenole, Xylenole, Styrole, Vinyltoluol, Methylacrylate enthalten.

5 Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können beispielsweise 30 bis 95 Gew.-% organische Lösemittel enthalten.

Die erfindungsgemäße Zusammensetzung kann gegebenenfalls auch mit konventionellen Drahtlacken gemischt werden und anschließend nach üblichen Verfahren appliziert werden.

10

Das Auftragen der erfindungsgemäßen Zusammensetzung kann unabhängig von Art und Durchmesser des verwendeten Drahtes nach üblichen Methoden erfolgen. Dabei kann der Draht mit der erfindungsgemäßen Zusammensetzung direkt beschichtet und anschließend in einem Ofen eingebrannt werden. Das Beschichten und Einbrennen
15 kann gegebenenfalls mehrere Male nacheinander geschehen. Die Anordnung der Öfen kann dabei horizontal oder vertikal erfolgen, wobei die Beschichtungsbedingungen wie Dauer und Anzahl der Beschichtungen, Einbrenntemperatur, Beschichtungsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Art des zu beschichtenden Drahtes gestaltet werden. Beispielsweise können die Beschichtungstemperaturen in
20 einem Bereich von Raumtemperatur bis 400°C liegen. Darüber hinaus können beim Lackieren auch Umgebungstemperaturen oberhalb 400°C, beispielsweise bis 800°C und darüber, möglich sein, ohne daß eine Beeinträchtigung der Güte des erfindungsgemäßen Überzuges festzustellen ist.

25 Beim Einbrennvorgang können die Komponenten der erfindungsgemäßen Zusammensetzung, insbesondere die Komponente A) und die Komponente B), miteinander eine chemische Reaktion eingehen. In Abhängigkeit von der chemischen Natur der Komponenten A) und B) sind verschiedene chemische Reaktionen möglich, beispielsweise Umesterungsreaktionen, Polymerisationsreaktionen,
30 Additionsreaktionen, Kondensationsreaktionen. Entsprechend der bevorzugten Verwendung für Komponente A) und B) können Kondensationsreaktionen bevorzugt ablaufen.

Der Einsatz der erfindungsgemäßen Zusammensetzung kann unabhängig von der Art und dem Durchmesser des Drahtes erfolgen, es können beispielsweise Drähte mit einem Durchmesser von 5 μ m bis 6 mm beschichtet werden. Als Drähte sind die üblichen metallischen Leiter verwendbar, beispielsweise aus Kupfer, Aluminium, Zink, Eisen, Gold, Silber oder Legierungen davon.

Die erfindungsgemäße Beschichtungszusammensetzung kann als Bestandteil einer Mehrschicht-Lackierung des Drahtes enthalten sein. Diese Mehrschicht-Lackierung kann mindestens eine erfindungsgemäße Beschichtungszusammensetzung enthalten.

Erfindungsgemäß können die Drähte mit oder ohne bereits vorhandene Überzüge beschichtet werden. Vorhandene Überzüge können beispielsweise sein Isolationsbeschichtungen sowie Flammenschutzbeschichtungen. Bei derartigen Fällen kann die Schichtdicke der erfindungsgemäßen Beschichtung stark differieren.

Es ist auch möglich, über die erfindungsgemäße Beschichtung weitere Beschichtungen vorzunehmen, beispielsweise weitere Isolationsbeschichtungen. Derartige Beschichtungen können auch z.B. als Decklack dem verbesserten mechanischen Schutz sowie der Schaffung von gewünschten Oberflächeneigenschaften sowie der Glättung dienen. Als Decklacke sind besonders geeignet beispielsweise Zusammensetzungen auf der Basis von Polyamiden, Polyamidimiden und Polyimiden.

Insbesondere ist die erfindungsgemäße Zusammensetzung auch geeignet als Einsicht-Auftrag.

Erfindungsgemäß kann die Zusammensetzung in üblichen Schichtdicken aufgetragen werden. Es können auch dünne Schichten aufgetragen werden, ohne daß die erfindungsgemäß erzielte Teilentladungsbeständigkeit sowie die Haftung, die Festigkeit und Dehnbarkeit der Überzüge beeinflusst wird. Die Trockenschichtdicke kann variieren entsprechend den genormten Werten für dünne und dicke Drähte.

Die mit der erfindungsgemäßen Zusammensetzung erzielten Überzüge ermöglichen gegenüber den bisher bekannten Zusammensetzungen einer erhöhte Teilentladungsbeständigkeit der Beschichtung, wodurch eine Dauerbelastung unter Einwirkung von hohen Spannungen, insbesondere impulsförmigen Spannungen, möglich wird. Sie zeichnen sich durch eine erhöhte Dauerbelastbarkeit sowie eine lange Lebensdauer im Vergleich zu den Überzügen auf Basis von monomeren und/oder polymeren element-organischen Verbindungen allein aus. Die Teilentladungsbeständigkeit der beschichteten Drähte kann erhöht werden, so daß sich diese insbesondere eignen für den Einsatz bei Hochspannungsbelastungen und Belastungen impulsförmiger Hochspannungen.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Beispielen erläutert:

Herstellung eines Drahtlackes nach Stand der Technik

Beispiel 1a (Vergleich)

In einem 2-Liter Dreihalskolben mit Rührer, Thermometer und Destillationseinheit werden 261,2 g Tris-(2-hydroxyethyl)-isocyanurat (THEIC), 93,2 g Ethylenglykol, 194,2 g Dimethylterephthalat (DMT) und 0,5 g Zinkacetat in 4 Stunden auf 210 °C erhitzt. Dabei werden 60 g Methanol abdestilliert. Nach Kühlen auf 150 °C erfolgt Zugabe von 192,1 g Trimellithsäureanhydrid (TMA) und 99,0 g Methylendianilin (DADM). Innerhalb 3 Stunden wird unter Rühren auf 220 °C erhitzt und weitere 3 Stunden bei dieser Temperatur gehalten. Dabei destilliert man 33 g Wasser ab. Nun erfolgt Abkühlen auf 180 °C und Zugabe von 500 g Kresol.

Unter weiterem Rühren wird die vorliegende Harzlösung mit 882,0 g Kresol, 273,0 g Solvesso 100, 100,0 g Xylol, 9,0 g eines handelsüblichen Phenolharzes A, 45,0 g eines handelsüblichen Phenolharzes B und 18,0 g ortho-Titansäure-tetra-butylester fertig konfektioniert.

Der resultierende Drahtlack besitzt einen Feststoffgehalt von 31,3 % und einer Viskosität von 410 mPas.

Beispiel 1b (Vergleich)

1800 g des Drahtlackes gemäß Beispiel 1a werden unter gutem Rühren mit 140 g eines teilchenförmigen SiO₂-Materials entsprechend WO 96/41 909 sowie 320 g Kresol versetzt und 60 Minuten gerührt. Es resultiert eine Lackdispersion mit einem Feststoffgehalt von 30,3 % und einer Viskosität von 530 mPas.

Herstellung von erfindungsgemäßen Drahtlacken**Beispiel 2**

1800 g des Drahtlackes gemäß Beispiel 1a werden unter gutem Rühren mit 200 g "Nyacol DP 5480" (Si-O-Nanomer mit OH-Funktionen, 30proz. in Ethylenglykol, Nanomer-Radius: 25 nm, von Nycol Products Inc.) versetzt und 60 Minuten gerührt. Es resultiert eine Lackdispersion mit einem Feststoffgehalt von 30,9 % und einer Viskosität von 390 mPas.

Beispiel 3

1600 g des Drahtlackes gemäß Beispiel 1a werden unter gutem Rühren mit 400 g "Nyacol DP 5480" versetzt und 60 Minuten gerührt. Es resultiert eine Lackdispersion mit einem Feststoffgehalt von 30,6 % und einer Viskosität von 370 mPas.

Beispiel 4

In einem 2-Liter Dreihalskolben mit Rührer, Thermometer und Destillationseinheit werden 130,5 g Tris-(2-hydroxyethyl)-isocyanurat (THEIC), 62,0 g Ethylenglykol, 194,2 g Dimethylterephthalat (DMT) mit 180,0 g eines OH-funktionellen Si-O-Nanomeren (durchschnittlicher Radius: 25 nm), hergestellt, wie von Ralph K. Iler, Loc. cit., beschrieben, unter starkem Rühren bei 70 bis 80 °C gut vermischt und anschließend mit 0,5 g Zinkacetat in 4 Stunden auf 210 °C erhitzt. Dabei werden 60 g Methanol abdestilliert. Nach Kühlen auf 150 °C erfolgt Zugabe von 192,1 g Trimellithsäureanhydrid (TMA) und 99,0 g Methylendianilin (DADM). Innerhalb 3

Stunden wird unter Rühren auf 220 °C erhitzt und weitere 3 Stunden bei dieser Temperatur gehalten. Dabei destilliert man 33 g Wasser ab. Nun erfolgt Abkühlen auf 180 °C und Zugabe von 500,0 g Kresol.

5 Unter weiterem Rühren wird die vorliegende Harzlösung mit 900,0 g Kresol, 284,5 g Solvesso 100, 100,0 g Xylol, 9,2 g eines handelsüblichen Phenolharzes A, 46,2 g eines handelsüblichen Phenolharzes B und 18,4 g ortho-Titansäure-tetra-butylester fertig konfektioniert.

10 Der resultierende Drahtlack besitzt einen Feststoffgehalt von 30,8 % und einer Viskosität von 380 mPas.

Beispiel 5

15 In einem 2-Liter Dreihalskolben mit Rührer, Thermometer und Destillationseinheit werden 261,2 g Tris-(2-hydroxyethyl)-isocyanurat (THEIC), 93,2 g Ethylenglykol, 194,2 g Dimethylterephthalat (DMT) und 0,5 g Zinkacetat in 4 Stunden auf 210 °C erhitzt. Dabei werden 60 g Methanol abdestilliert. Nach Kühlen auf 150 °C erfolgt Zugabe von 192,1 g Trimellithsäureanhydrid (TMA) und 99,0 g Methylendianilin
20 (DADM). Innerhalb 3 Stunden wird unter Rühren auf 220 °C erhitzt und weitere 3 Stunden bei dieser Temperatur gehalten. Dabei destilliert man 33 g Wasser ab. Nun erfolgt Abkühlen auf 180 °C und Zugabe von 500 g Kresol. Bei 60 bis 80 °C werden mit 45,0 g ortho-Titansäure-tetra-isopropylester und unter sehr kräftigem Rühren 190,0 g eines OH-funktionellen Al-O-Si-O-Nanomeren (durchschnittlicher Radius: 20
25 nm), hergestellt, wie von Ralph K. Iler, loc. cit., beschrieben, versetzt und innerhalb 5 Stunden auf 205 °C geheizt und dabei 38,2 g Isopropanol abdestilliert. Nach Abkühlen und unter weiterem Rühren wird die vorliegende Harzlösung mit 1100,0 g Kresol, 355,0 g Solvesso 100, 129,0 g Xylol, 11,0 g eines handelsüblichen Phenolharzes A, 50,0 g eines handelsüblichen Phenolharzes B fertig konfektioniert.

30 Der resultierende Drahtlack besitzt einen Feststoffgehalt von 30,5 % und einer Viskosität von 370 mPas.

Prüfungen:

Feststoffgehalt 1g, 1h, 180°C [%] DIN EN ISO 3251

Viskosität bei 25°C [mPas] bzw. [Pas] DIN 53015

5

Applikation

Auf einer üblichen Drahtlackieranlage werden Kupferdrähte mit einer Blankdrahtstärke von 0,3 mm mit den gemäß Beispielen 2 bis 5, sowie Vergleichsbeispiel 1a und 1b beschriebenen Drahtlacken beschichtet (Einschicht-Lackierung). Die resultierende Schichtstärke beträgt 18 μm .

10

Tabelle 1: Technische Daten der beschichteten Kupferlackdrähte
(nach DIN 46453 bzw. DIN EN 60851)

15

20

25

	Vgl.- Bsp. 1a	Vgl.- Bsp. 1b	Bsp. 2	Bsp. 3	Bsp. 4	Bsp. 5
Erweichungstemperatur	394°C	396	402°C	404°C	357°C	402°C
Wärmeschock 1xd	220°C	220°C	220°C	220°C	220°C	220°C
Haftung und Dehnbarkeit beim Wickeln 1xd	25 %	10 %	20 %	15 %	20 %	15 %
Bleistifthärte	3-4 H	4-5 H	6-7 H	6-7 H	6-7 H	6-7 H
Lackierfähigkeit	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.
Lebensdauer am Umrichter*	0,8h	> 1000h	> 1000h	> 1000h	> 1000h	> 1000h
Lebensdauer am Umrichter*	0,5h	390	80h	420h	480h	430h
mit 5 % Vordehnung des lackierten Drahtes	0,3h	21h	70h	430h	490h	410h

mit 10 % Vordehnung des lackierten Drahtes	0,2h	13h	60h	430h	500h	430h
---	------	-----	-----	------	------	------

430h*Frequenzumrichter von Siemens: Simovert P 6SE2103-3AA01,

Leistung: 2,8 kVA, Taktfrequenz.: 10 kHz

5

Patentansprüche:

5

1. Beschichtungszusammensetzung für elektrische Leiter, enthaltend

A) 1 bis 60 Gew.-% eines oder mehrerer reaktiver Nanomerer auf der Basis eines Element-Sauerstoff-Netzwerkes mit Elementen aus der Reihe Aluminium, Zinn, Bor, Germanium, Gallium, Blei, der Übergangsmetalle, der Lanthaniden und Actiniden,

10

B) 0 bis 90 Gew.-% eines oder mehrerer üblicher Bindemittel und

15

C) 0 bis 95 Gew.-% eines oder mehrerer üblicher Additive, Lösemittel, Pigmente und/oder Füllstoffe,

20

wobei das reaktive Nanomer der Komponente A basiert auf dem Element-Sauerstoff-Netzwerk, auf dessen Oberfläche reaktive Funktionen R_1 und gegebenenfalls nichtreaktive und/oder teilreaktive Funktionen R_2 und R_3 über den Sauerstoff des Netzwerkes gebunden sind,

25

wobei R_1 bis zu einer Menge von 98 Gew.-%, R_2 und R_3 in einer Menge von 0 bis 97 Gew.-% in dem erfindungsgemäßen Nanomer enthalten sind, in denen

R_1 steht für Reste von Metallsäureestern; NCO; Urethangruppen, Epoxidgruppen, Epoxy, Carbonsäureanhydrid; C=C-Doppelbindungssysteme; OH; über Sauerstoff gebundene Alkohole, Ester, Ether; Chelatbildner; COOH; NH_2 , NHR_4 ; und/oder reaktive Harzkomponenten;

30

R_2 steht für Reste von Aromaten, Aliphaten, Fettsäureabkömmlinge; Estern und/oder Ethern;

R_3 steht für Harzreste,

R_4 steht für Reste von Acrylat-, Phenol-, Melamin-, Polyurethan-, Polyester-, Polyesterimid-, Polysulfid-, Epoxid-, Polyamid-, Polyvinylformalharzen; Aromaten, Aliphaten; Estern; Ethern, Alkoholaten, Fetten oder Chelatbildner.

5

2. Beschichtungszusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rest R_1 steht für $OTi(OR_4)_3$, $OZr(OR_4)_3$, Acetylacetonat, 2-Hydroxyethanolat, Diethylenglykolat.

10

3. Beschichtungszusammensetzung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktion R_3 für Reste steht von Polyesterimiden und/oder THEIC-Polyesterimiden.

15

4. Beschichtungszusammensetzung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionen R_4 steht für Reste von Acrylatharzen, Aminotriethanolat, Acetylacetonat, Polyurethanharzen und/oder Butyldiglykolat.

20

5. Beschichtungszusammensetzung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das reaktive Nanomer der Komponente A ein Netzwerk aus über Sauerstoff gebundenen Elementen aus der Reihe Titan, Aluminium, Silicium und/oder Zirkonium enthält.

25

6. Beschichtungszusammensetzung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das reaktive Nanomer der Komponente A einen durchschnittlichen Radius von 2 bis 80 nm aufweist.

30

7. Beschichtungszusammensetzung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als monomere und/oder polymere element-organische Verbindungen ortho-Titansäureester, ortho-Zirkonsäureester, Titantetralactat, Hafniumtetrabutoxid, Tetraethylsilikat und/oder Silikonharze enthalten sind.

8. Verfahren zur Beschichtung von metallischen Leitern durch Auftrag einer Beschichtungszusammensetzung, dadurch gekennzeichnet, daß eine Beschichtungszusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 aufgetragen wird.

5

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als metallischer Leiter ein elektrisch leitfähiger Draht zum Einsatz kommt.

10

10. Verfahren nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein vorbeschichteter elektrischer Leiter eingesetzt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtungszusammensetzung nach Anspruch 1 bis 7 als Einschichtauftrag und/oder als Grund-, Mittel- und/oder Decklack eingesetzt wird.

15

12. Verwendung der Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 zur Beschichtung von metallischen Leitern.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. .onal Application No
PCT/EP 00/01720

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01B3/30 C09D179/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01B C09D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

CHEM ABS Data, WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 633 114 A (WATERMAN KENNETH C) 27 May 1997 (1997-05-27) column 13, line 64 -column 14, line 2 ---	1,5,6
X	EP 0 521 423 A (POLAROID CORP) 7 January 1993 (1993-01-07) examples 1-4,6-13 ---	1,5,6
A	WO 96 41909 A (YIN WEIJUN ;BARTA DONALD J (US)) 27 December 1996 (1996-12-27) cited in the application the whole document ---	1,8,12
P,A	DE 198 41 977 A (HERBERTS GMBH) 3 February 2000 (2000-02-03) cited in the application the whole document ---	1,8,12
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 July 2000

Date of mailing of the international search report

11/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Shade, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/EP 00/01720

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	DE 198 11 333 A (HERBERTS GMBH) 23 September 1999 (1999-09-23) cited in the application the whole document ---	1,8,12
A	US 3 923 731 A (MACKENZIE JR BURTON THORNLEY) 2 December 1975 (1975-12-02) claims 1,5 ---	1,8,12
A	DE 31 39 618 A (GEN ELECTRIC) 2 September 1982 (1982-09-02) the whole document ---	1,8,12
A	US 5 854 334 A (SCHINK MICHAEL ET AL). 29 December 1998 (1998-12-29) the whole document -----	1,8,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/01720

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5633114 A	27-05-1997	US 5415969 A CA 2149654 A DE 69401705 D DE 69401705 T EP 0672268 A JP 3012333 B JP 8504972 T WO 9510070 A	16-05-1995 13-04-1995 20-03-1997 19-06-1997 20-09-1995 21-02-2000 28-05-1996 13-04-1995
EP 0521423 A	07-01-1993	US 5198406 A CA 2070617 A DE 69202626 D DE 69202626 T JP 5208555 A	30-03-1993 04-01-1993 29-06-1995 21-09-1995 20-08-1993
WO 9641909 A	27-12-1996	US 6060162 A US 5654095 A EP 0786024 A HU 9800983 A	09-05-2000 05-08-1997 30-07-1997 28-08-1998
DE 19841977 A	03-02-2000	NONE	
DE 19811333 A	23-09-1999	NONE	
US 3923731 A	02-12-1975	AU 6925874 A CA 1034285 A DE 2424680 A ES 427458 A FR 2241579 A IT 1015236 B JP 50034338 A NL 7408189 A SE 7408088 A US 4020214 A ZA 7403110 A	27-11-1975 04-07-1978 16-01-1975 16-07-1976 21-03-1975 10-05-1977 02-04-1975 24-12-1974 23-12-1974 26-04-1977 28-05-1975
DE 3139618 A	02-09-1982	JP 57092057 A US 4461786 A US 4478913 A	08-06-1982 24-07-1984 23-10-1984
US 5854334 A	29-12-1998	DE 19507942 A BR 9607351 A WO 9627643 A EP 0813580 A JP 11501687 T	12-09-1996 30-12-1997 12-09-1996 29-12-1997 09-02-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. J. Aktenzeichen

PCT/EP 00/01720

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01B3/30 C09D179/08

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01B C09D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

CHEM ABS Data, WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 633 114 A (WATERMAN KENNETH C) 27. Mai 1997 (1997-05-27) Spalte 13, Zeile 64 -Spalte 14, Zeile 2 ---	1,5,6
X	EP 0 521 423 A (POLAROID CORP) 7. Januar 1993 (1993-01-07) Beispiele 1-4,6-13 ---	1,5,6
A	WO 96 41909 A (YIN WEIJUN ;BARTA DONALD J (US)) 27. Dezember 1996 (1996-12-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1,8,12
P,A	DE 198 41 977 A (HERBERTS GMBH) 3. Februar 2000 (2000-02-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1,8,12

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juli 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/07/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Shade, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01720

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,A	DE 198 11 333 A (HERBERTS GMBH) 23. September 1999 (1999-09-23) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----	1,8,12
A	US 3 923 731 A (MACKENZIE JR BURTON THORNLEY) 2. Dezember 1975 (1975-12-02) Ansprüche 1,5 ----	1,8,12
A	DE 31 39 618 A (GEN ELECTRIC) 2. September 1982 (1982-09-02) das ganze Dokument ----	1,8,12
A	US 5 854 334 A (SCHINK MICHAEL ET AL) 29. Dezember 1998 (1998-12-29) das ganze Dokument -----	1,8,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01720

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5633114 A	27-05-1997	US 5415969 A	16-05-1995
		CA 2149654 A	13-04-1995
		DE 69401705 D	20-03-1997
		DE 69401705 T	19-06-1997
		EP 0672268 A	20-09-1995
		JP 3012333 B	21-02-2000
		JP 8504972 T	28-05-1996
		WO 9510070 A	13-04-1995
EP 0521423 A	07-01-1993	US 5198406 A	30-03-1993
		CA 2070617 A	04-01-1993
		DE 69202626 D	29-06-1995
		DE 69202626 T	21-09-1995
		JP 5208555 A	20-08-1993
WO 9641909 A	27-12-1996	US 6060162 A	09-05-2000
		US 5654095 A	05-08-1997
		EP 0786024 A	30-07-1997
		HU 9800983 A	28-08-1998
DE 19841977 A	03-02-2000	KEINE	
DE 19811333 A	23-09-1999	KEINE	
US 3923731 A	02-12-1975	AU 6925874 A	27-11-1975
		CA 1034285 A	04-07-1978
		DE 2424680 A	16-01-1975
		ES 427458 A	16-07-1976
		FR 2241579 A	21-03-1975
		IT 1015236 B	10-05-1977
		JP 50034338 A	02-04-1975
		NL 7408189 A	24-12-1974
		SE 7408088 A	23-12-1974
		US 4020214 A	26-04-1977
		ZA 7403110 A	28-05-1975
DE 3139618 A	02-09-1982	JP 57092057 A	08-06-1982
		US 4461786 A	24-07-1984
		US 4478913 A	23-10-1984
US 5854334 A	29-12-1998	DE 19507942 A	12-09-1996
		BR 9607351 A	30-12-1997
		WO 9627643 A	12-09-1996
		EP 0813580 A	29-12-1997
		JP 11501687 T	09-02-1999

ABSTRACT OF WO 00/54286

L1 ANSWER 1 OF 1 WPIX COPYRIGHT 2002 DERWENT INFORMATION LTD
AN 2000-611474 [58] WPIX
DNN N2000-452837 DNC C2000-182947
TI Coating material for electrical conductors, e.g. wire for 3-phase motor windings, contains a reactive nanomer based on an element-oxygen network with oxygen-linked reactive surface functions.
DC A85 E12 G02 X11 X12
IN BOEHM, F; KIESSLING, G; OPPERMANN, M; SCHINDLER, H
PA (HERK) HERBERTS GMBH & CO KG; (DUPO) DU PONT DE NEMOURS & CO E I
CYC 35
PI WO 2000054286 A1 20000914 (200058)* DE 27p <--
RW: AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE
W: AU BR CA CN IN JP KR MX PL RO RU SG SI TR US VN
DE 19909954 A1 20000928 (200058)
AU 2000036568 A 20000928 (200067)
EP 1166283 A1 20020102 (200209) DE
R: AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI
ADT WO 2000054286 A1 WO 2000-EP1720 20000301; DE 19909954 A1 DE 1999-19909954 19990306; AU 2000036568 A AU 2000-36568 20000301; EP 1166283 A1 EP 2000-915160 20000301, WO 2000-EP1720 20000301
FDT AU 2000036568 A Based on WO 200054286; EP 1166283 A1 Based on WO 200054286
PRAI DE 1999-19909954 19990306
AN 2000-611474 [58] WPIX
AB WO 200054286 A UPAB: 20001114
NOVELTY - Coating composition for electrical conductors contains a reactive nanomer based on an element-oxygen network containing aluminum, tin, boron, germanium, gallium, lead, transition metals, lanthanides or actinides, with reactive functions and optionally unreactive functions attached to the surface by the oxygen in the network.
DETAILED DESCRIPTION - A coating composition for electrical conductors comprises:
(A) 1-60 wt% reactive nanomer(s) based on an element-oxygen network with elements selected from aluminum, tin, boron, germanium, gallium, lead, transition metals, lanthanides and actinides;
(B) 0-90 wt% conventional binder(s); and
(C) 0-95 wt% conventional additives, solvents, pigments and/or fillers.
The reactive nanomer in (A) is based on a network in which reactive functions R1 and optionally unreactive and/or partly reactive functions R2 and R3 are attached to the surface by the oxygen of the network, in amounts of 98 wt% R1 and 0-97 wt% R2 and R3.
R1 = metal acid ester residues, NCO, urethane, epoxide, epoxy, carboxylic acid anhydride, C=C double bond systems, OH, oxygen-linked alcohols, esters or ethers, chelating agents, COOH, NH₂, NHR₄ and/or reactive resin components;
R2 = residues of aromatics, aliphatics, fatty acid derivatives, esters and/or ethers;
R3 = resin residues;
R4 = residues of acrylate, phenol, melamine, polyurethane, polyester, polyester-imide, polysulfide, epoxide, polyamide, polyvinyl-formal resin, aromatics, aliphatics, esters, ethers,

alcoholates, fats or chelate-formers.

An INDEPENDENT CLAIM is also included for a process for coating metallic conductors by application of this coating composition.

USE - For coating metallic conductors (claimed). Especially suitable for coating wire for windings in 3-phase electric motors, e.g. frequency converter-controlled motors, or high-voltage asynchronous machines.

ADVANTAGE - Enables the production of wire coatings with a higher partial discharge resistance than prior-art materials, especially when the wire is stretched. These coatings can withstand constant high-voltage loading, especially with pulsed voltages, and show a long service life in comparison with prior-art materials.

Dwg.0/0